

DERWENT-ACC-NO: 1997-517354

DERWENT-WEEK: 199748

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Fixing roller of fixing device for image forming apparatus e.g. copier, printer, facsimile - has difference between edge diameter and central diameter which is 0.1 times thickness of each roller edge

PATENT-ASSIGNEE: RICOH KK[RICO]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0047648 (March 5, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	
MAIN-IPC				
JP 09244448 A	September 19, 1997	N/A	004	G03G
015/20				

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09244448A	N/A	1996JP-0047648	March 5, 1996

INT-CL (IPC): G03G015/20

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09244448A

BASIC-ABSTRACT:

The roller (1) is made barrel-shaped so that the diameter (D1) at the centre section of the axial direction is smaller than the diameter (D2) at the edges. The thickness (t) of each roller edge is made equal or less than 0.8 millimeter. The difference between the edge diameter and the central diameter is 0.1 times the thickness of each roller edge.

ADVANTAGE - Secures fixing property and conveyance property, thus preventing generation of cockle.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/5

TITLE-TERMS: FIX ROLL FIX DEVICE IMAGE FORMING APPARATUS COPY PRINT FACSIMILE  
DIFFER EDGE DIAMETER CENTRAL DIAMETER TIME THICK ROLL EDGE

DERWENT-CLASS: P84 S06 T04 W02

EPI-CODES: S06-A06B; T04-G04; W02-J02B2;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-430479

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-244448

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 3		G 0 3 G 15/20	1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-47648

(22) 出願日 平成8年(1996)3月5日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 荒井 温

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

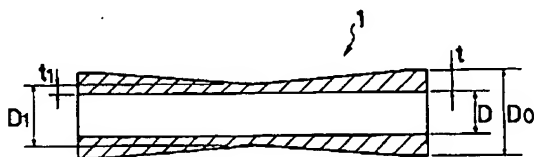
(74) 代理人 弁理士 伊藤 武久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 定着ローラ

(57) 【要約】

【課題】 薄肉の定着ローラにおいて搬送性と定着性を確保できるローラ肉厚と鼓量の関係を与える。

【解決手段】 鼓形状の定着ローラ1において、ローラ端部の肉厚を $t$ とし、鼓量( $D_0 - D_1$ )を $\delta$ としたとき、 $t \leq 0.8$  (mm) で  $\delta \geq 0.1 \times t$  (mm) に規定する。これにより、定着ローラ中央部と端部の肉厚の差を5%に納め定着性のバラツキを少なくして安定した搬送性を得る。同時に必要な鼓量を確保してシワ防止を含めた良好な搬送性を維持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ローラ軸方向の中央部の直径が端部の直径より小さい鼓形状に形成された定着ローラにおいて、定着ローラ端部の肉厚を $t$ 、ローラの鼓量を $\delta$ とすると、 $t \leq 0.8\text{mm}$ で $\delta \geq 0.1 \times t$ であることを特徴とする定着ローラ。

【請求項2】 前記定着ローラの鼓量 $\delta$ が、 $\delta \geq 0.06\text{mm}$ であることを特徴とする、請求項1に記載の定着ローラ。

【請求項3】 前記定着ローラ内周面がローラ外周面に做った鼓形状に形成され、ローラ中央部から端部にかけての肉厚がほぼ一定であることを特徴とする、請求項1に記載の定着ローラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ等における定着装置の定着ローラに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に装着され、転写紙やOHPシート等の記録材上に転写されたトナー像を熱と圧力により記録材（以下、転写紙という）上に定着するための定着装置は従来より周知である。従来の定着装置において、定着動作により発生する転写紙のシワを防止するため、定着ローラを鼓形状に設けることが提案されている。また、近年では、ファーストコピー時間を短縮するため定着装置の立ち上がり時間の短縮化が求められており、定着ローラ（加熱ローラ）が薄肉化される傾向にある。

【0003】従来の定着ローラでは薄肉化の要求はさほど大きくなく、一般的にはせいぜい1mm程度の肉厚で作られていた。定着ローラをそれ以下の肉厚で作る場合には、肉厚と鼓量の関係についてはあまり関連性を付けて考えられてはおらず、通常は鼓形状を持たせずにストレート形状で作ることが多かった。

【0004】鼓形状のローラ自体高い加工精度を要求され、定着ローラが薄肉になると鼓形状を作ることが難しく、やむなくストレート形状とすると搬送性能を低下させるという不具合があった。特に、シワに対する余裕度が小さくなり、ある種の環境や紙種ではシワが発生することがあった。

【0005】シワを防ぐために加圧ローラを逆鼓形状にすることも考えられるが、この場合、シワに対する余裕度は大きくなるが、加圧ローラを逆鼓形状にするのは定着ローラに鼓形状を作るより難しく、コストを上昇させてしまう。また、シワに対する効果も定着ローラの鼓形状より少ない。

【0006】なお、従来の定着ローラで薄肉かつ鼓形状のものもあるが、このような構成の定着ローラの場合、用紙搬送性（シワに対する性能）と定着性のバランスを取らなければならない、どちらかに無理がかかっていた。す

なわち、ローラの肉厚には熱エネルギーを貯めておくという機能（熱容量）が有り、定着性を確保するためにはできるだけ厚い方がよい。一方、立ち上がりを早くするため等、ローラ肉厚を薄くせざるをえない場合には軸方向の肉厚がなるべく均一になっている方がよい。軸方向の肉厚が均一でないと転写紙が通過したときの熱の奪われかたが変わってきてしまい、1枚の転写紙において定着性に差が生じてしまう。従って定着性を低下させることとなる。また、軸方向の肉厚が均一でないものにおいて、定着性が低い個所が要求される品質を満たしている場合には逆に定着性のよい個所では過剰の熱量を与えられていることになり、エネルギーの浪費となる。さらに悪い場合はホットオフセットが発生することもある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の定着ローラにおいては、用紙搬送性と定着性という相反する条件を共に満たすことができず、満足できる性能を得られないという問題があった。

【0008】また、上述の如く、軸方向の熱容量を一定にするため定着ローラに鼓量をもたせない場合にはシワ発生（用紙搬送性が悪い）という問題がある。そもそも定着ローラに鼓を与えるという目的が、用紙をローラ端部方向に引っ張りシワを発生しないようにするためであるので当然である。

【0009】さらに、上述の如く、加圧ローラを逆鼓形状にしてシワを防ごうとするものもあるが、加圧ローラの加工性やコストの点で難しく、効果も少ない。なお、定着ローラの鼓量（ローラ端部の直径とローラ中央部の直径の差）は、シワを含めて安定した搬送性を得るために、通常0.06mm～0.12mm程度が必要である。一方、定着ローラの肉厚が定着性に与える影響は、ローラ軸方向の肉厚の差が5%を超えると定着性が無視できない程度に変わることが知られている。

【0010】本発明は、従来の定着ローラにおける上述の問題を解決し、薄肉の定着ローラにおいて搬送性と定着性を確保できるローラ肉厚と鼓量との関係を与えることを課題とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】前記の課題は、本発明により、ローラ軸方向の中央部の直径が端部の直径より小さい鼓形状に形成された定着ローラにおいて、定着ローラ端部の肉厚を $t$ 、ローラの鼓量を $\delta$ とすると、 $t \leq 0.8\text{mm}$ で $\delta \geq 0.1 \times t$ であることにより解決される。

【0012】また、本発明は、前記の課題を解決するために、前記定着ローラの鼓量 $\delta$ が、 $\delta \geq 0.06\text{mm}$ であることを提案する。さらに、本発明は、前記の課題を解決するために、前記定着ローラ内周面がローラ外周面に做った鼓形状に形成され、ローラ中央部から端部にかけての肉厚がほぼ一定であることを提案する。

## 【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施例を示す正面図である。また、図2はその断面図である。これらの図に示す定着ローラ1は、ローラ中央部の直径Aが最も小さくD<sub>1</sub>であり、ローラ両端部の直径Bが最も大きくD<sub>0</sub>となっている。すなわち、定着ローラ1は鼓形状をしているが、本発明においては、鼓量δをローラ端部の直径とローラ中央部の直径の差と定義している。これを数式により示せば $\delta = D_0 - D_1$ となる。

【0014】本実施例の定着ローラ1は、内部が直径Dのストレート形状になっており、端部Bの肉厚tはD<sub>0</sub>-D=0.8mmとなっている。また、鼓量δは0.08mmとなっている。従って、定着ローラ1の鼓量と端部Bの肉厚の比 $\delta/t$ は0.1である。

【0015】また、定着ローラ1の中央部Aの肉厚t<sub>1</sub>はD<sub>1</sub>-Dであるが、端部Bの肉厚tと鼓量δから求めることもでき、 $t_1 = t - \delta/2 = 0.8 - 0.08/2 = 0.76$ mmとなる。従って、中央部Aの肉厚t<sub>1</sub>と端部Bの肉厚tとの比 $t_1/t = 0.76/0.8 = 0.95$ となる。すなわち、定着ローラ1の中央部Aと端部Bとで肉厚の差が5%になる。

【0016】前述したように、定着ローラの肉厚の差が5%を超えると定着性が無視できない程度に変わることが知られているが、本実施例の定着ローラ1は中央部Aと端部Bとで肉厚の差が5%に抑えられており、定着性に問題はない。また、定着ローラ1の鼓量δは0.76mmであり、0.06~0.12mmの範囲内でシワ防止を含めて安定した搬送性を発揮することができる。このように、本実施例の定着ローラ1は、 $t \leq 0.8$ (mm)で $\delta \geq 0.1 \times t$ (mm)に規定されており、シワ防止を含めた安定した搬送性と定着性のバラツキが出ないような肉厚と鼓量の関係を与えられている。

【0017】もし、定着ローラの肉厚と鼓量を上記の関係( $t \leq 0.8$ mmで $\delta \geq 0.1 \times t$ mm)に規定しない場合、例えば、ローラ端部の肉厚t'を0.6mmとし、鼓量δ'を本実施例と同じ0.08mmとすると、鼓量とローラ端部の肉厚の比 $\delta'/t' = 0.08/0.6 = 1.3$ となる。また、ローラ中央部の肉厚t<sub>1</sub>'=0.6-0.08/2=0.56mmとなる。従って、ローラ中央部と端部の肉厚の比は $0.56/0.6 = 0.933$ であり、定着ローラの中央部と端部とで肉厚の差が7%になる。このため、定着性が無視できない程度に変わってしまい、定着性を良好に保つことはできない。

【0018】また、ローラ端部の肉厚t'を0.4mmとし、鼓量δ'を本実施例と同じ0.08mmとすると、鼓量とローラ端部の肉厚の比 $\delta'/t' = 0.08/0.4 = 0.2$ となる。また、ローラ中央部の肉厚t<sub>1</sub>'=0.4-0.08/2=0.36mmとなる。従って、ローラ中央部と端部の肉厚の比は $0.36/0.4 = 0.9$

9であり、定着ローラの中央部と端部とで肉厚の差が10%にもなる。このため、定着性が無視できない程度に変わってしまい、定着性を良好に保つことはできない。

【0019】このように、定着ローラ端部の肉厚が小さく(薄く)なればなるほど鼓量と肉厚の比の値は大きくなり、従って、ローラ中央部と端部の肉厚の差も大きくなる。すると、ローラ中央部と端部での熱容量の差が大きくなり、記録紙が定着ローラのニップを通過する間の熱の奪われかたは、中央部が端部より大きくなり、ローラ中央部での通紙による温度低下が顕著となり、ローラ中央部の定着性が端部の定着性より数段悪くなるという現象が発生してしまう。

【0020】しかしながら、本実施例においては、上述のように、定着ローラ1は $t \leq 0.8$ (mm)で $\delta \geq 0.1 \times t$ (mm)に規定されており、シワ防止を含めた安定した搬送性と安定した定着性を両立させている。定着ローラの鼓量は、定着性能に関わるローラ肉厚とは無関係な搬送性(シワ)に関わる特性であるため、本発明により両者の関係を規定することで、良好な搬送性を維持しつつ定着性のバラツキをできるだけ小さくすることが可能となる。

【0021】図3は、本実施例の定着ローラ1のローラ軸方向における定着性を示すグラフである。このグラフに示すように、通紙幅領域の両端部で最も定着性が良く、中央部で最も定着性が低くなっている。すなわち、ローラ軸方向に定着性の差が認められるものの、中央部での定着性も良好な範囲に入っていることが分かる。

【0022】なお、定着ローラの鼓量δを、 $\delta \geq 0.06$ mmとしてやれば、シワ防止が向上され搬送性がより良好となる。この場合、本発明に従えば、端部の肉厚は0.6mmとなる。これにより、立ち上がりの速い薄肉の定着ローラにおいても必要な鼓量を得られ、良好な搬送性を維持することができる。

【0023】次に、本発明の他の実施例について説明する。図4に示す本実施例の定着ローラ10は、ローラ内側がローラ外側に沿った鼓形状になっており、その結果、ローラ10の端部の肉厚tは中央部の肉厚t<sub>1</sub>と等しくなっている。従って、ローラ中央部の肉厚t<sub>1</sub>と端部Bの肉厚tとの比 $t_1/t = 1$ である。なお、ローラの加工精度によって、t<sub>1</sub>とtが全く等しくなるわけではないが、ほぼ等しくなっていれば本発明においては差し支えない。

【0024】本実施例の定着ローラ10は、端部の肉厚tと中央部の肉厚t<sub>1</sub>とが等しくなっているため、肉厚の差による定着性の差は生じない。従って、優れた定着性を発揮するとともに、定着性にとらわれることなく必要な鼓量を設定することができる。なお、この定着ローラ10の肉厚t(=t<sub>1</sub>)は0.8mm以下で、鼓量δは $\delta \geq 0.1 \times t$ (mm)とする。

【0025】図5は、本実施例の定着ローラ10のロー

5

ラ軸方向における定着性を示すグラフである。このグラフに示すように、通紙幅領域におけるローラ軸方向の定着性の差（バラツキ）は少なく、優れた定着性を発揮していることが分かる。

【0026】なお、図2に示す前記実施例のようにローラ内側をストレート形状（内径 $D=一定$ ）とする場合には、通常、ストレート形状の円筒状素管の外周を鼓状になるように切削して作製する。これに対し、本実施例の定着ローラ10は、ストレート形状の円筒状素管の外周及び内周を切削加工して作ることもできるが、ストレート形状の円筒状素管を塑性変形を利用した塑性加工により作製すれば、より効率的なローラの製作が実現できる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の定着ローラによれば、ローラ端部の肉厚を $t$ 、ローラの鼓量を $\delta$ とすると、 $t \leq 0.8\text{mm}$ で $\delta \geq 0.1 \times t$ であるので、薄肉の定着ローラにおいてシワ防止を含めた良好な搬送性を維持しつつ定着性のバラツキをできるだけ小さくして安定した搬送性を得ることができる。

【0028】請求項2の構成により、定着ローラの鼓量 $\delta$ が、 $\delta \geq 0.06\text{mm}$ であるので、薄肉の定着ローラにおいても搬送性の維持と定着性を良好に保つことができる。請求項3の構成により、定着ローラ内周面がローラ

6

外周面に倣った鼓形状に形成され、ローラ中央部から端部にかけての肉厚がほぼ一定であるので、肉厚の差による定着性の差は生じず、優れた定着性を発揮するとともに、定着性にとらわれることなく必要な鼓量を設定することができ搬送性も向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の正面図である。

【図2】図1に示した定着ローラの軸方向の断面図である。

10 【図3】その定着ローラのローラ軸方向における定着性を示すグラフである。

【図4】本発明の他の実施例を示す定着ローラの軸方向の断面図である。

【図5】その定着ローラのローラ軸方向における定着性を示すグラフである。

【符号の説明】

1, 10 定着ローラ

A ローラ中央部

B ローラ端部

20 D ローラ内径

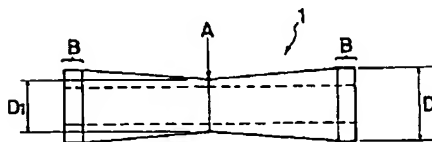
$D_0$  ローラ端部直径

$D_1$  ローラ中央部直径

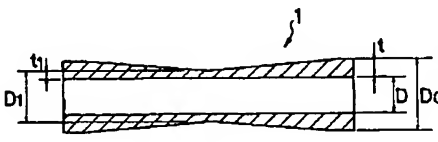
$t$  ローラ端部肉厚

$t_1$  ローラ中央部肉厚

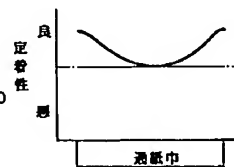
【図1】



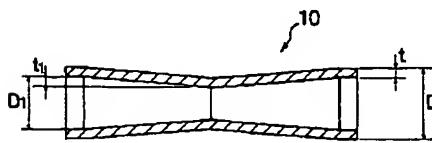
【図2】



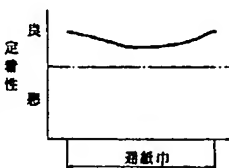
【図3】



【図4】



【図5】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fixing roller of the anchorage device in a copying machine, a printer, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The anchorage device for the toner image with which image formation equipments, such as a copying machine, a printer, and facsimile, were equipped and which was imprinted on record material, such as a transfer paper and an OHP sheet, being established on record material (henceforth a transfer paper) with heat and a pressure is common knowledge from the former. In the conventional anchorage device, in order to prevent Siwa of the transfer paper generated by fixation actuation, forming a fixing roller in a hard drum configuration is proposed. Moreover, in recent years, in order to shorten first copy time amount, shortening of the build up time of an anchorage device is called for, and it is in the inclination for the thinning of the fixing roller (heating roller) to be carried out.

[0003] Generally with the conventional fixing roller, the demand of thinning was made from the thickness of about at most 1mm so greatly. When a fixing roller was made from the thickness not more than it, if relevance was attached not much and thickness and the relation of \*\*\*\* were considered, it did not break, but made from the shape of a straight-way type in many cases, without usually giving a hard drum configuration.

[0004] the roller of a hard drum configuration itself -- when it was difficult to make a hard drum configuration if high process tolerance is required and a fixing roller becomes thin meat and it considered as the shape of a straight-way type reluctantly, there was nonconformity of reducing the conveyance engine performance. Especially, whenever [ over Siwa / allowances ] might become small and Siwa might occur in a certain kind of an environment and a paper type.

[0005] Although making an application-of-pressure roller into a reverse hard drum configuration is also considered in order to prevent Siwa, and whenever [ over Siwa / allowances ] becomes large in this case, it will be difficult for a fixing roller to make an application-of-pressure roller into a reverse hard drum configuration rather than it makes a hard drum configuration, and it will raise cost. Moreover, there is also less effectiveness over Siwa than the hard drum configuration of a fixing roller.

[0006] In addition, although there was also a thing of thin meat and a hard drum configuration with the conventional fixing roller, in the case of such a fixing roller of a configuration, form conveyance nature (engine performance to Siwa) and fixable had to be balanced, and unreasonableness had started either. That is, in order for there to be a function (heat capacity) to store heat energy in the thickness of a roller and to secure fixable, the thicker possible one is good. It is better for the thickness of shaft orientations to be homogeneity if possible on the other hand, when roller thickness must be made thin in order to carry out a standup early. If the thickness of shaft orientations is not uniform, how heat when a transfer paper passes is taken will change, and in the transfer paper of one sheet, a difference will arise in fixable. Therefore, it makes fixable fall. Moreover, in what has the not uniform thickness of shaft

orientations, when the quality as which the part where fixable is low is required is fulfilled, the superfluous heating value will be given by reverse and it becomes it with waste of energy in a fixable good part. When still worse, hot offset may occur.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, in the conventional fixing roller, neither of opposite conditions of form conveyance nature and fixable could be fulfilled, but there was a problem that the satisfying engine performance could not be obtained.

[0008] Moreover, like \*\*\*\*, in order to make the heat capacity of shaft orientations regularity, in not giving \*\*\*\* to a fixing roller, there is a problem that there is fear of Siwa generating (form conveyance nature is bad). First of all, since the object of giving a hard drum to a fixing roller is for pulling a form in the direction of the roller end section, and not generating Siwa, it is natural.

[0009] Furthermore, although there are some which are going to make an application-of-pressure roller a reverse hard drum configuration, and are going to prevent Siwa like \*\*\*\*, it is difficult in respect of the workability of an application-of-pressure roller, or cost, and there is also little effectiveness. In addition, in order to obtain the conveyance nature stabilized including Siwa, 0.06mm - about 0.12mm is usually required for \*\*\*\* (difference of the diameter of the roller end section, and the diameter of a roller center section) of a fixing roller. On the other hand, if, as for the effect which the thickness of a fixing roller has on fixable, the thick difference of roller shaft orientations exceeds 5%, changing to extent which cannot disregard fixable is known.

[0010] This invention solves the above-mentioned problem in the conventional fixing roller, and makes it a technical problem to give the roller thickness which can secure conveyance nature and fixable in the fixing roller of thin meat, and the relation of \*\*\*\*.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The aforementioned technical problem will be solved by being  $\Delta \geq 0.1 \times t$  in  $t \leq 0.8\text{mm}$ , if \*\*\*\* of  $t$  and a roller is set to  $\Delta$  for the thickness of the fixation roller end section by this invention in the fixing roller formed in the hard drum configuration where the diameter of the center section of roller shaft orientations is smaller than the diameter of an edge.

[0012] Moreover, this invention proposes that \*\*\*\*  $\Delta$  of said fixing roller is  $\Delta \geq 0.06\text{mm}$ , in order to solve the aforementioned technical problem. Furthermore, this invention proposes that the thickness which said fixing roller inner skin is formed in the hard drum configuration where the roller peripheral face was imitated, and applies to an edge from a roller center section is almost fixed, in order to solve the aforementioned technical problem.

[0013]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the front view showing one example of this invention. Moreover, drawing 2 is the sectional view. The diameter A of a roller center section is D1 smallest, and, as for the fixing roller 1 shown in these drawings, the diameter B of roller both ends has become D0 most greatly. That is, although the fixing roller 1 is carrying out the hard drum configuration, in this invention, \*\*\*\*  $\Delta$  is defined as the difference of the diameter of the roller end section, and the diameter of a roller center section. It will be set to  $\Delta = D_0 - D_1$  if a formula shows this.

[0014] In the fixing roller 1 of this example, the interior is the shape of a straight-way type of a diameter D, and the thickness  $t$  of Edge B has become  $D_0 - D = 0.8\text{mm}$ . Moreover, \*\*\*\*  $\Delta$  is 0.08mm. therefore, the thick ratio of \*\*\*\* of a fixing roller 1, and Edge B --  $\Delta/t$  is 0.1.

[0015] Moreover, although the thickness  $t_1$  of the center section A of the fixing roller 1 is  $D_1 - D$ , it can also be calculated from the thickness  $t$  and \*\*\*\*  $\Delta$  of Edge B, and is set to  $t_1 = t - \Delta / 2 = 0.8 - 0.08 / 2 = 0.76\text{mm}$ . Therefore, thickness  $t_1$  of a center section A It is set to the ratio  $t_1$  with the thickness  $t$  of Edge B  $t_1/t = 0.76 / 0.8 = 0.95$ . That is, a thick difference becomes 5% at the center section A and Edge B of a fixing roller 1.

[0016] Although changing to extent which cannot disregard fixable is known if the thick difference of a fixing roller exceeds 5% as mentioned above, the thick difference is suppressed to 5% at the center section A and the Edge B, and the fixing roller 1 of this example does not have a problem in fixable.

Moreover, \*\*\*\* delta of a fixing roller 1 is 0.76mm, and can demonstrate the conveyance nature stabilized including the Siwa prevention within the limits of 0.06-0.12mm. Thus, the fixing roller 1 of this example is prescribed to  $\text{delta} \geq 0.1 \times t$  (mm) by  $t \leq 0.8$  (mm), and the stable conveyance nature including the Siwa prevention, thickness out of which fixable variation does not come, and the relation of \*\*\*\* are given to it.

[0017] if thickness  $t'$  of the roller end section is set to 0.6mm and \*\*\*\* delta' is set to the 0.08 samemm as this example, when not specifying the thickness and \*\*\*\* of a fixing roller in the above-mentioned relation (it is  $\text{delta} \geq 0.1 \times t$ mm at  $t \leq 0.8$ mm) for example, -- thick ratio delta' of \*\*\*\* and the roller end section -- it is set to  $t'/0.08 = 0.6/0.08 = 1.3$ . Moreover, it is set to thickness  $t_1' = 0.6 - 0.08$  of a roller center section / 2 = 0.56mm. Therefore, the thick ratios of a roller center section and an edge are  $0.56/0.6 = 0.933$ , and a thick difference becomes 7% at the center section and edge of a fixing roller. For this reason, it cannot change to extent which cannot disregard fixable and cannot keep fixable good.

[0018] moreover -- if thickness  $t'$  of the roller end section is set to 0.4mm and \*\*\*\* delta' is set to the 0.08 samemm as this example -- thick ratio delta' of \*\*\*\* and the roller end section -- it is set to  $t'/0.08 = 0.4/0.08 = 0.2$ . Moreover, it is set to thickness  $t_1' = 0.4 - 0.08$  of a roller center section / 2 = 0.36mm. Therefore, the thick ratios of a roller center section and an edge are  $0.36/0.4 = 0.9$ , and a thick difference also becomes 10% at the center section and edge of a fixing roller. For this reason, it cannot change to extent which cannot disregard fixable and cannot keep fixable good.

[0019] Thus, the value of \*\*\*\* and a thick ratio becomes large, therefore the thick difference of a roller center section and an edge also becomes large, so that it will become, if the thickness of the fixation roller end section be small (thinly). Then, the phenomenon in which the difference of the heat capacity in a roller center section and an edge becomes large, a center section becomes larger than an edge, it becomes remarkable temperature falling how the heat of Hazama who passes the nip of a fixing roller is taken for the recording paper, according to \*\*\*\* in a roller center section, and fixable [ of a roller center section ] worsens from fixable [ of an edge ] as for several steps will occur.

[0020] However, in this example, as mentioned above, the fixing roller 1 is prescribed to  $\text{delta} \geq 0.1 \times t$  (mm) by  $t \leq 0.8$  (mm), and is reconciling the stable conveyance nature including the Siwa prevention, and fixable [ stable ]. Since it is a property in connection with conveyance nature (Siwa) unrelated to the roller thickness in connection with the fixation engine performance, \*\*\*\* of a fixing roller is specifying both relation by this invention, and it becomes possible [ making fixable variation as small as possible ], maintaining good conveyance nature.

[0021] Drawing 3 is a graph which shows fixable [ in the roller shaft orientations of the fixing roller 1 of this example ]. it is shown in this graph -- as -- a connoisseur -- fixable is the best at the both ends of a paper width field, and fixable is low most in the center section. That is, although a fixable difference is accepted in roller shaft orientations, fixable [ in a center section ] is known by that close is in the good range.

[0022] In addition, if \*\*\*\* delta of a fixing roller is done as  $\text{delta} \geq 0.06$ mm, the Siwa prevention will improve and conveyance nature will become better. In this case, the thickness of an edge will be set to 0.6mm if this invention is followed. Also in the fixing roller of the quick thin meat of a standup, required \*\*\*\* is obtained by this, and good conveyance nature can be maintained.

[0023] Next, other examples of this invention are explained. The fixing roller 10 of this example shown in drawing 4 is the hard drum configuration where the roller inside met the roller outside, consequently ~~the thickness  $t$  of the edge of a roller 10 is equal to the thickness  $t_1$  of a center section.~~ Therefore, it is the ratio  $t_1$  of the thickness  $t_1$  of a roller center section, and the thickness  $t$  of Edge B/ $t = 1$ . In addition, although  $t_1$  and  $t$  do not necessarily become equal at all with the process tolerance of a roller, if it is almost equal, it will not interfere in this invention.

[0024] Since the thickness  $t$  of an edge and the thickness  $t_1$  of a center section are equal, the fixing roller 10 of this example does not produce the fixable difference by the thick difference. Therefore, while demonstrating fixable [ outstanding ], required \*\*\*\* can be set up, without being caught by fixable. In addition, the thickness  $t$  of this fixing roller 10 ( $= t_1$ ) is 0.8mm or less, and \*\*\*\* delta sets it to  $\text{delta} \geq 0.1 \times t$  (mm).

[0025] Drawing 5 is a graph which shows fixable [ in the roller shaft orientations of the fixing roller 10 of this example ]. it is shown in this graph -- as -- a connoisseur -- there are few fixable differences (variation) of the roller shaft orientations in a paper width field, and it turns out that it demonstrates fixable [ outstanding ].

[0026] In addition, in making the roller inside into the shape of a straight-way type (bore  $D = \text{fixed}$ ) like said example shown in drawing 2 , it cuts and usually produces the periphery of a cylindrical straight-way-type-like element tube so that it may become hard drum-like. On the other hand, although the fixing roller 10 of this example can carry out cutting of the straight-way-type-like the periphery and inner circumference of a cylindrical element tube and can also make them, if a cylindrical straight-way-type-like element tube is produced by plastic working using plastic deformation, it can realize a fabrication of a more efficient roller.

[0027]

[Effect of the Invention] Since it is  $\Delta \geq 0.1t$  in  $t \leq 0.8\text{mm}$  according to the fixing roller of this invention when \*\*\*\* of  $t$  and a roller is set to  $\Delta$  for the thickness of the roller end section as explained above, the conveyance nature which made fixable variation as small as possible and was stabilized can be obtained maintaining the good conveyance nature which includes the Siwa prevention in the fixing roller of thin meat.

[0028] By the configuration of claim 2, since \*\*\*\*  $\Delta$  of a fixing roller is  $\Delta \geq 0.06\text{mm}$ , also in the fixing roller of thin meat, it can keep fixable [ of conveyance nature / maintenance and fixable ] good. since the thickness which fixing roller inner skin is formed in the hard drum configuration where the roller peripheral face was imitated, of the configuration of claim 3, and applies to an edge from a roller center section by it is about 1 law, without being caught by fixable, the fixable difference by the thick difference can set up required \*\*\*\*, and conveyance nature's can improve while it is not generated but it demonstrates fixable [ outstanding ].

---

[Translation done.]